

*Ю.Й. Великодний, к.т.н., проф., С.В. Біда, к.т.н., доц.
А.М. Ягольник, к.т.н., О.Ю. Пащенко, асп.
Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
В.С. Житник
УкрНДІНТВ, м. Полтава*

ОСОБЛИВОСТИ ГЕОМОРФОЛОГІЧНОЇ ТА ГЕОЛОГІЧНОЇ БУДОВИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проведено аналіз геоморфологічної та геологічної будови території Полтавської області. Пояснено механізм формування товщі лесових та лесоподібних ґрунтів, характер та специфіка їх залягання. Основну увагу приділено наявності улоговин на схилах, які формують особливий гідрогеологічний режим, унаслідок чого відбувається зниження механічних властивостей лесових ґрунтів. Це пояснює причину виникнення локальних зсувів у межах схилів річкових долин.

Ключові слова: *рельєф, схил, зсув, лесові ґрунти, улоговини.*

*Ю.И. Великодний, к.т.н., проф., С.В. Беда, к.т.н., доц.
А.Н. Ягольник, к.т.н., А.Ю. Пащенко, асп.
Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка
В.С. Житник
УкрНИИНТИЗ, г. Полтава*

ОСОБЕННОСТИ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО И ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПОЛТАВСКОЙ ОБЛАСТИ

Проведен анализ геоморфологического и геологического строения территории Полтавской области. Объясняется механизм формирования толщи лессовых и лессовидных грунтов, характер и специфика их залегания. Основное внимание уделено наличию ложбин на склонах, которые формируют особенный гидрогеологический режим, в результате чего происходит снижение механических свойств грунтов. Это объясняет причину возникновения локальных оползней в пределах склонов речных долин.

Ключевые слова: *рельеф, склон, оползень, лессовые грунты, ложбины.*

*Y.I. Velikodniy, Prof., Dr-Ing., S.V. Bida, Reader, Dr-Ing.
A. M. Yagolnik, Dr-Ing., A.Y. Paschenko, post-graduate student
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University
V.S. Gitnik
UkrSSIETS, Poltava*

FEATURES GEOMORPHOLOGICAL AND GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE POLTAVA REGION

The article analyzed the geomorphological and geological structure of the territory of Poltava region. Explained the mechanism of the formation thicker loess soils and lesopodibnyh, the nature and specificity of their occurrence. Special attention is paid to the presence of depressions on the slopes, which form a special hydrogeological regime, resulting in a decrease in the mechanical properties of loess soils. This explains the reason for the local displacements within the slopes of river valleys.

Keywords: *relief, slope, offset, loess soils basin.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими практичними завданнями. Розв'язання задач будівництва потребує комплексних інженерних вишукувань, у склад яких входить аналіз геоморфологічних та геологічних особливостей території забудови. Такий аналіз дозволяє попередньо оцінити ґрунтові умови території забудови і розробити технічні завдання на проведення інженерно-геологічних та геодезичних вишукувань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Центральна частина Лівобережної України, до якої відноситься Полтавська область, розташована в межах Придніпровської низовини. Сучасний рельєф Полтавщини сформувався під впливом ендегенних та екзогенних сил Землі головним чином протягом кайнозойської ери (60 – 70 млн. років до н. е.). Основні риси були закладені в неогеновий період цієї ери після поступового відступу на південь Харківського моря і формування річкової сітки [1].

Долини річок Полтавщини у більшості випадків широкі, мають різко асиметричну будову: правий схил їх крутий, високий, лівий – пологий. Річкові долини області різні: долини південної частини менш глибокі, мають низькі береги, течія води повільна, тераси невироблені, а в південно-східній частині долини річок більш глибокі, річки течуть швидше, тераси річкових долин вироблені глибше.

Найбільш чітко виражена у рельєфі і найбільше розвинута – заплавна тераса. Вона майже безперервною смугою пролягає вздовж річкових русел, трохи підвищуючись над ними, а весною майже повністю затоплюється під час повенів річок. Заплавні тераси складені річковими пісками, заплавленими супісками та суглинками, болотними мергелистими суглинками, мулом, торфом та сапропелем.

Перша надзаплавна тераса підвищується над заплавною на 4 – 12 м. Уступ між ними чітко виражений. Складена тераса потужною товщею руслових пісків, які у нижній частині змінюються водно-льодовиковими пісками з гравієм кристалічних порід.

Друга надзаплавна тераса зустрічається плямами у середній та нижній течії річок. Ця тераса містами перекрита пісками, нанесеними з першої тераси. Однак на відміну від першої тераси річкові піски перекриті одним горизонтом лесових суглинків потужністю 2 – 3 м, на яких утворився розвинутий ґрунтово-рослинний покрив.

Третя надзаплавна тераса має незначне розповсюдження. Вона складена алювіальними пісками, які перекриті лесовими суглинками. Формування повного комплексу річкових терас області проходило протягом неогенового і четвертинного періодів (3,5 млн. років). Вирішальну роль у цьому процесі відіграли зледеніння. Протягом четвертинного періоду на території України мали місце декілька фаз охолодження (приазовська, сульська, тилігульська, дніпровська, тясминська та причорноморська). В одній із цих фаз (290 тис. років тому) язык льодовика рухався з півночі по долині Дніпра та опустився до широти м. Дніпропетровськ. Наступаючи на південь, язык льодовика перегороджував річки Сула, Хорол, Псел та низини Ворскли, що привело до перетоку річкових і талих вод через водорозділи та утворення долин, які зараз називають прохідними, або «мертвими». У наш час ці долини представляють собою глибокі балки з пологими схилами без терас і постійних водотоків. Багато таких прохідних долин на водорозділах Сула – Хорол – Псел, у т.ч. біля В. Багачки та В. Сорочинців [2].

Серед процесів, які формують рельєф області, найбільш активно проявляє себе водна ерозія. З активністю ерозійних процесів пов'язано утворення і розповсюдження в області ярів та балок. Яри частіше зустрічаються в південно-східній частині області. Балки зустрічаються по усій території, об'єднуючись у балочно-яружні системи деревовидної форми [3].

Виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття. Усього на Полтавщині існує більше 800 зсувів, які займають

площу 48 км². Їх поширення значною мірою пов'язано з невиконанням заходів щодо запобігання зсувним процесам і відсутністю підрозділів з інженерного захисту територій і споруд від небезпечних інженерно-геологічних явищ. Більшість зсувів Полтавщини мають локальний характер, їх простягання рідко досягає 100 м. Досвід забудови у стародавні часи вказує на вибірковий характер освоєння схилів. Спроба забудувати схил з правого або лівого боку від освоєних територій призводила до руйнування споруд. При вивченні територій, де активізувалися зсувні явища, встановлено, що зсуви, як правило, виникають у гирлах балок, з яких витікають струмки, або на схилах у районі виходу ґрунтових вод на поверхню у вигляді джерел, мочажин, заболочень тощо.

Метою роботи є вивчення та аналіз геоморфологічної та геологічної будови Полтавської області з метою встановлення особливостей виникнення зсувних процесів у межах схилів річкових долин.

Виклад основного матеріалу. Геоморфологічна поверхня області утворює слабовхвилясту, нахилену до Дніпра рівнину, розчленовану долинами рік Ворскли, Сули, Псла, Орлика та їх приток. Територія області підвищується з півдня (абсолютні позначки 63 – 81 м над рівнем моря) на північ (абс. поз. 170 – 190 м). За походженням рельєф області переважно ерозійний, тобто утворився талими водами льодовиків четвертинного періоду, річками та тимчасовими водотоками (рис.1).

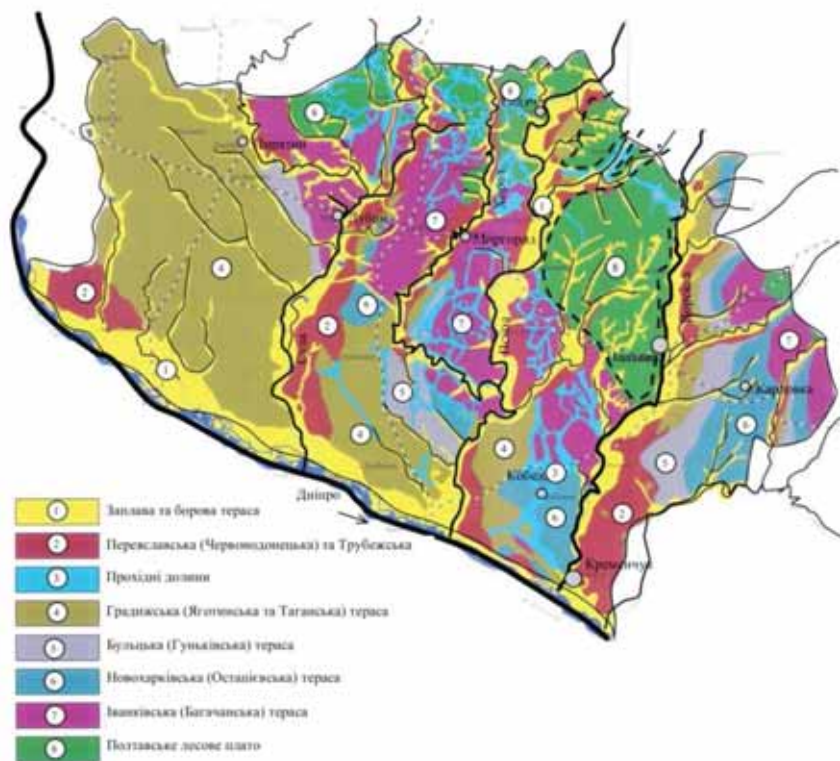


Рисунок 1 – Геоморфологічна карта Полтавської області

Схили Полтавщини сформовані в межах відносно піднятих у сучасному рельєфі структурно-тектонічних блоків з позначками лесового плато 150 – 160 м над рівнем моря. Вони мають довгу історію розвитку, яка почалася з періоду відступу валдайського льодовика. Схили річкових долин області нерідко стають місцями розвитку зсувів, особливо там, де вони круті та перерізані місцевими похованими улоговинами, по яких стікають ґрунтові води [4]. Тільки за останні роки катастрофічні зсуви пройшли в містах Полтава, Кобеляки, Лубни, селищах Н. Санжари, Опішня, Шишаки, Білики, селах Кротенки, Красногорівка, Ярьськи (рис. 2).



Рисунок 2 – Розповсюдження зсувів на території Полтавської області

Місто Полтава – обласний центр України, розташований на правому та лівому берегах р. Ворскла (лівий приток р. Дніпро). У геоморфологічному відношенні центральна та прилегла до неї більша частина сучасного міста розташовані на плато, обмеженому правим «корінним» схилом долини р. Ворскла, яким східна частина міста виходить на річкову заплаву. Із півночі, заходу і півдня плато розрізано численними балками, ярами та улоговинами, які є природними дренажними системами і беруть початок на міській території.

Більшість схилів м. Полтава відноситься до схилів річкових долин у глинистих ґрунтах, мають кут нахилу поверхні більше ніж 5° і, відповідно, відносяться до зсувонебезпечних. У той же час зсуви мають локальний характер і рідко охоплюють території, шириною більше 100 м. Багаторічний досвід забудови схилів та експлуатація різних споруд вказують на вибіркового характер освоєння схилів. Житлова забудова у багатьох місцях розташована нерівномірно. У деяких частинах міста будинки займають майже усю територію, залишаючи тільки незначні незабудовані ділянки, в інших районах забудовані ділянки чергуються із вільними територіями, витягнутими в плані уздовж схилу. Подекуди схили забудовані лише вибірково. Як правило, на вільних територіях схилів є виходи ґрунтових вод на поверхню, схил має хвилястий або «ступінчастий» рельєф з характерною для перезвожених ділянок рослинністю. У багатьох випадках була помічена наявність невеликих водойм, зумовлених накопиченням поверхневих та ґрунтових вод. Спроба забудувати вільні ділянки без проведення відповідних протизсувних заходів призводила до виникнення зсувів. Очевидно, що є якісь особливі природні фактори, пов'язані з режимом ґрунтових вод та зміною потужності зсувних мас [1].

Вивчаючи геологічні умови різних регіонів, можна відзначити, що лесові породи, які мають світлий колір, чергуються з відкладами лесоподібних порід, які мають темно-коричневий або коричневий колір і характеризуються багатьма дослідниками як поховані ґрунти. Таке нашарування пояснюється чергуванням льодовикових періодів та періодів потепління клімату на Землі. Уважається, що періоди зледеніння були

«сухими» порівняно з періодами потепління. Відповідно у період потепління на території України розвивалась система річок, струмків, які формували рельєф шляхом ерозії та перевідкладення порід, сформованих раніше. Велике значення також мали поверхневі води, завдяки яким формувалася балочна система різної глибини на поверхні кожного з наступних відкладів лесових ґрунтів. Під час наступного періоду зледеніння лесові відклади заповнювали нерівності на поверхні, вирівнюючи її. Унаслідок цього сформувалися відклади лесових ґрунтів різної потужності. Таким чином, вивчаючи інженерно-геологічну будову, ми зустрічаємося зі стародавніми пониженнями рельєфу у вигляді похованих улоговин, заповнених лесовими ґрунтами, наявність яких значно впливає на режим ґрунтових вод. На Полтавському плато товщі лесових відкладів досягають 15 – 20 м. При цьому можна виділити 3 – 4 шари лесових та лесоподібних ґрунтів. Ця лесова товща підстиляється червоно-бурими глинами, які виконують роль водотриву [2, 5].

Стійкість схилів у багатьох випадках залежить від фізико-механічних показників ґрунтів, які змінюються при зволоженні, особливо під впливом ґрунтових вод [6]. Рухаючись по похованих улоговинах, ґрунтові води при відповідних напірних градієнтах викликають суфозійні процеси, які значно знижують механічні властивості ґрунтів, переводячи їх у стан слабких. Особливо актуальною ця проблема була для шару лесового ґрунту, під яким знаходиться водотривкий шар. Але в останні роки у зв'язку із розвитком підтоплення більшості міст України під таким впливом опинилися і лесоподібні ґрунти, розташовані вище [7]. Розвитку такого роду явищ сприяє сама структура лесових ґрунтів, тому що вони характеризуються високою пористістю, часто макропористістю, незначним умістом глинистих частинок, завищеним вмістом нестійких мінералів. У лесових ґрунтах обов'язково присутні у значній кількості солі (в основному карбонати), як у вигляді плівок-оболонки, так і у дисперсному стані, а іноді гіпси. Такі особливості сприяють розвитку не тільки механічної, а і хімічної суфозії. Крім того, лесовим ґрунтам притаманне розмокання. Невисока межа текучості сприяє швидкому переходу їх у текучопластичний або в текучий стан при зволоженні, що переводить їх у категорію «слабких», високодеформативних ґрунтів.

Узагальнюючи вищесказане, можна відзначити такі геоморфологічні та геологічні особливості Полтавщини:

1. Сучасний рельєф Полтавщини сформований головним чином протягом кайнозойської ери після поступового відступу на південь Харківського моря і формування річкової сітки. Геоморфологічна поверхня області утворює слабохвилясту, нахилену до Дніпра рівнину, розрізану долинами річок Ворскли, Сули, Псла, Орлика та їх приток.

2. Долини річок мають різко асиметричну будову: правий схил їх крутий, високий, а лівий – пологий. Кількість річкових терас Полтавщини нараховується від трьох і більше. Найбільш чітко виражена у рельєфі та найбільш розповсюджена – заплавна тераса. Вона складена річковими пісками, заплавленими супісками та суглинками, болотними мергelistими суглинками, мулом, торфом та сапропелем.

3. Лесове плато Полтавщини складено з поверхні лесовими та лесоподібними відкладами четвертинної формації потужністю до 20 м, під якими залягають нижньочетвертинні червоно-бурі глини, котрі у свою чергу підстиляються глинами неогену. Нижче залягають піски Полтавської та Харківської світи. Плато обмежено руслами річок і розрізано багатьма ярами та балками, по яких протікають невеликі річки та струмки.

4. Гідрогеологічні умови території характеризуються наявністю постійного безнапірного водоносного горизонту ґрунтового типу, водовміщуючими породами

служать четвертинні відклади. Розвантаження водоносного горизонту відбувається по улоговинах у покрівлі водотривкого шару, що часто призводить до виникнення зсувів.

5. Більшість схилів Полтавщини відносяться до зсувонебезпечних та зсувних. Зсуви мають локальний характер, а їх розміри не перевищують по ширині 100 м. Як правило, на вільних від забудови територіях на схилах фіксуються виходи ґрунтових вод на поверхню, схил має хвилястий або «ступінчатий» рельєф і характерну рослинність. Спроба забудови вільних майданчиків без проведення протизсувних заходів сприяла активізації зсувів.

Висновки.

1. Особливості геоморфологічної та геологічної будови території Полтавщини пов'язані зі специфікою формування лесових та лесоподібних ґрунтів у період відступу валдайського льодовика. Лесові породи, які мають світлий колір, чергуються з відкладами лесоподібних порід, які мають темно-коричневий або коричневий колір.

2. Інженерно-геологічна будова схилів річкових долин характеризується стародавніми пониженнями рельєфу у вигляді похованих улоговин, заповнених лесовими ґрунтами, наявність яких значно впливає на режим ґрунтових вод.

3. Особливий режим ґрунтових вод в улоговинах характеризується підвищеним напірним гідравлічним градієнтом порівняно з іншими ділянками схилу, що призводить до інтенсивного розвитку суфозії лесових ґрунтів у межах улоговини і, як наслідок, до переходу їх у категорію «слабких», високодеформативних ґрунтів. Це явище є головною передумовою виникнення зсувів у межах схилів річкових долин.

4. При проведенні проектування та будівництва на зсувонебезпечних схилах слід враховувати наявність улоговин у водотривкому шарі. У процесі інженерно-геологічних досліджень їх треба обов'язково виявляти, класифікувати та визначати фізико-механічні властивості ґрунтів з урахуванням гідрогеологічних особливостей улоговини.

Література

1. Краев, В.Ф. *Инженерно-геологическая характеристика пород лессовой формации Украины* / В.Ф. Краев. – К.: Наук. думка, 1971. – 548 с.
2. Демчишин, М. Г. *Современная динамика склонов на территории Украины (инженерно-геологические аспекты)* / М. Г. Демчишин. – К.: Наукова думка, 1992. – 254 с.
3. Демчишин, А.Г. *Инженерно-геологичні умови в долинах рівнинних рік* / А.Г. Демчишин, О.М. Анацький // *Будівельні конструкції: міжвід. наук.-техн. зб.* – Вип. 71. Кн. 1. – К.: НДІБК, 2008. – С. 156 – 164.
4. Біда, С.В., Великодний Ю.Й., Ягольник А.М. *Класифікація улоговин Полтавського лесового плато* / С.В. Біда, Ю.Й. Великодний, А.М. Ягольник // *Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. збірник наук. праць. Випуск 18.* – Рівне, 2009. – С. 548 – 553.
5. Беда, С.В. *Причины развития оползневых процессов на склонах, сложенных лессовыми грунтами* / С.В. Беда // *Вісник Одеської держ. акад. буд. та арх.* – Вип. №36. – Одеса: ОДАБА, 2009. – С. 52 – 57.
6. Біда, С.В., О.В. Куц, К.В. Підрійко. *Визначення характеристик міцності лесових ґрунтів при розрахунках стійкості схилів* / С.В. Біда, О.В. Куц, К.В. Підрійко // *Будівельні конструкції: міжвідомчий наук.-техн. збірник.* – Вип. 75: в 2-х кн., книга 2. – Київ: ДП НДІБК, 2011. – С. 543 – 548.
7. Біда С.В., Великодний Ю.Й. *Підтоплення Полтави та його вплив на розвиток зсувних процесів* / С.В. Біда, Ю.Й. Великодний // *Будівельні конструкції: міжвідомчий наук.-техн. збірник.* – Вип. 61., Т.2. – К.: НДІБК, 2006. – С. 275 – 278.

Надійшла до редакції 03.10.2012

© Ю.Й. Великодний, С.В. Біда, А.М. Ягольник, О.Ю. Пащенко, В.С. Житник